

# 公開実用 昭和62-158302

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

昭62-158302

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)10月7日

G 01 B 11/26

B 62 D 15/02

G 01 B 21/22

G 01 D 5/36

Z-7625-2F

8309-3D

7428-2F

B-7905-2F

審査請求 未請求 (全 頁)

⑮ 考案の名称 車両の転舵角検出装置

⑯ 実 願 昭61-46316

⑰ 出 願 昭61(1986)3月31日

⑱ 考 案 者 柏 原 益 夫

伊勢崎市柏川町1671番地1

日本電子機器株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電子機器株式会社

伊勢崎市柏川町1671番地1

⑳ 代 理 人 弁理士 笹島 富二雄

Best Available Copy



## 明 細 書

### 1. 考案の名称

車両の転舵角検出装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

ステアリングシャフトに連動して回転するディスクに、全周に亘って等間隔でかつ内外2重に一对のスリット群を形成し、かつ両スリット群のスリットが周方向において部分的に重なり合う位置関係となるようにし、このディスクのスリット群形成部を挟んで各群のスリットの有無に応じた論理のパルスを出力する一对の光電式検出器を設けると共に、エンジンの始動時にそのときのステアリング位置を基準位置とする仮基準位置設定手段と、一对の光電式検出器の出力パルスの論理パターンの変化から転舵方向と転舵量とを検出し、転舵方向に応じ転舵量を加減算して基準位置に対する転舵角を算出する転舵角算出手段と、エンジン始動時から一定走行距離毎にその時点の転舵角をサンプリングし、所定数のサンプリングを行うサンプリング手段と、所定数のサンプリング後、サ



ンプリングされた転舵角のうち最大度数のものを  
選択し、その転舵角の位置を中立位置とする中立  
位置決定手段と、中立位置決定後、その中立位置  
を基準位置とするよう転舵角の算出値を補正する  
補正手段とを設けたことを特徴とする車両の転舵  
角検出装置。

### 3. 考案の詳細な説明

#### 〈産業上の利用分野〉

本考案は、いわゆる二相式転舵角センサを用い、  
中立位置からの転舵角を算出することができるよ  
うにした車両の転舵角検出装置に関する。

#### 〈従来技術〉

従来、転舵角検出装置としては、二相式転舵角  
センサと呼ばれるものがあり、これは、ステアリ  
ングシャフトに連動して回転するディスクに、全  
周に亘って等間隔でかつ内外2重に一对のスリッ  
ト群を形成し、かつ両スリット群のスリットが周  
方向において部分的に重なり合う位置関係となる  
ようにし、このディスクのスリット群形成部を挟  
んで各群のスリットの有無に応じた論理のパルス



を出力する一対の光電式検出器を設けてなるもので、これによれば、一対の光電式検出器の出力パルスの論理パターンの変化から転舵方向と転舵量とを検出することができる（実願昭60-119867号参照）。

この二相式転舵角センサはパワーステアリング装置などの制御用に開発されたものであり、現在ではこの信号を基に転舵速を算出し、転舵速に応じたアシスト力の制御などに使用している。

（考案が解決しようとする問題点）

しかしながら、パワーステアリング装置におけるアシスト力の制御などをより好適なものにするために、転舵速のみならず、中立位置からの転舵角に応じて制御できるようにすることが要望されており、この要望に応えるためには、次のような問題点を残していた。

すなわち、二相式転舵角センサを用いた場合、エンジン始動時のステアリング位置を基準位置として、二相式転舵角センサにより検出可能な転舵方向と転舵量とから、転舵方向に応じ転舵量を加



減算して基準位置に対する転舵角を算出することができるが、エンジン始動時のステアリング位置が中立位置とは限らないので、中立位置からの転舵角を算出することができない。

勿論、二相式転舵角センサに加え、中立位置検出用のスイッチを設ければ可能であるが、その分コストアップとなってしまう。

本考案は、このような従来の問題点に鑑み、中立位置検出用のスイッチを用いることなく、中立位置を学習により知って、中立位置からの転舵角を検出できるようにすることを目的とする。

〈問題点を解決するための手段〉

このため、本考案は、第1図に示すように、前述の二相式転舵角センサaを設けると共に、エンジンの始動時にそのときのステアリング位置を基準位置とする仮基準位置設定手段bと、二相式転舵角センサaの一对の光電式検出器の出力パルスの論理パターンの変化から転舵方向と転舵量とを検出し、転舵方向に応じ転舵量を加減算して基準位置に対する転舵角を算出する転舵角算出手段c



と、エンジン始動時から一定走行距離毎にその時点の転舵角をサンプリングし、所定数のサンプリングを行うサンプリング手段dと、所定数のサンプリング後、サンプリングされた転舵角のうち最大度数のものを選択し、その転舵角の位置を中立位置とする中立位置決定手段eと、中立位置決定後、その中立位置を基準位置とするよう転舵角の算出値を補正する補正手段fとを設けて、転舵角検出装置を構成したものである。

#### 〈作用〉

上記の構成においては、エンジン始動時から一定走行距離毎にその時点の転舵角（エンジン始動時のステアリング位置からの転舵角）をサンプリングし、その度数分布から、度数が最大な転舵角の位置を中立位置として決定する。そして決定後、補正することで、以降は中立位置からの転舵角を算出することができる。

#### 〈実施例〉

以下に本考案の一実施例を説明する。

先ず二相式転舵角センサについて説明する。



第2図及び第3図を参照し、車両のステアリングシャフト1にディスク2を固定してあり、このディスク2には内外2重に第1のスリット群3と第2のスリット群4とを形成してある。これら第1及び第2のスリット群3, 4はディスク2の全周に亘って互いに同一個数のスリット3a, 4aをそれぞれ等間隔で配列してなり、かつ第1のスリット群3のスリット3aと第2のスリット群4のスリット4aとは周方向において部分的に重なり合う位置関係となるようにしてある。

また、ディスク2のスリット群形成部を挟む形でコ字状のホルダー5を設けてあり、このホルダー5には第1のスリット群3を挟んで対向させた発光素子と受光素子とよりなる第1の光電式検出器6と、第2のスリット群4を挟んで対向させた発光素子と受光素子とよりなる第2の光電式検出器7とを内蔵させてある。これら第1及び第2の光電式検出器6, 7はスリット3a, 4aの有無に応じた論理（有…1, 無…0）のパルスをそれぞれ出力する。



そして、これら第1及び第2の光電式検出器6、7からの出力パルスは第4図に示すようにマイクロコンピュータ8に入力し、後述する転舵角の算出を行わせる。

また、第1の光電式検出器6からの出力パルスは周波数-電圧変換器9にも入力して、周波数に応じた電圧に変換し、さらにA/D変換器10を介し、転舵速W信号としてマイクロコンピュータ8に入力してある。

また、車両の走行距離を計測するオドメータ11の出力をマイクロコンピュータ8に入力してある。

ここで、第1及び第2の光電式検出器6、7からの出力パルスX、Yの論理パターンとしては、第5図中にA～Dで示す4通りのパターンがある。すなわち、(A)  $X = 1$ 、 $Y = 1$ と、(B)  $X = 1$ 、 $Y = 0$ と、(C)  $X = 0$ 、 $Y = 1$ と、(D)  $X = 0$ 、 $Y = 0$ とである。そして、それぞれの論理パターンについて、右方向への転舵時と左方向への転舵時とでは、論理パターンの変化の態様が第6図の如く異なり、変化の前後のパターンから転舵方向





を判別することができる。

この原理に基づき、マイクロコンピュータ 8 においては、所定時間毎にタイマ割込みにより、第 7 図のフローチャートに示す転舵角算出ルーチンを実行する。このルーチンが転舵角算出手段に相当する。

すなわち、ステップ 1（図には S 1 と記してある。以下同様）で現在の出力パルス X, Y の論理パターンを読込んで前回の出力パルス X, Y の論理パターンと比較し、論理パターンの変化の有無を判定する。そして、出力パルス X, Y の一方が変化したとき、ステップ 2 に進んで論理パターンの変化より第 6 図のパターンデータに基づいて転舵方向を判別する。

その後は、ステップ 3 でその転舵方向に従って、右方向のときはステップ 4 へ分岐して転舵角を表す P の値を 1（単位転舵量）増加し、左方向のときはステップ 5 へ分岐して転舵角を表す P の値を 1 減少させる。尚、P の値は後述するようにエンジン始動時（マイクロコンピュータの電源投入時）



に 0 に初期設定され、したがって始動直後において  $P$  の値が正のときは始動時のステアリング位置から右方向に  $P$  分転舵されていることを表し、逆に負のときは左方向に  $P$  分転舵されていることを表す。

また、マイクロコンピュータ 8 においては、エンジン始動時（電源投入時）から第 8 図のフローチャートに示す中立位置学習ルーチンを実行する。

すなわち、エンジン始動時には先ずステップ 11 で転舵角を表す  $P$  の値をエンジン始動時のステアリング位置を基準位置とするため 0 に初期設定する。このステップ 1 の部分が仮基準位置設定手段に相当する。

その後は、ステップ 12 で一定の走行距離（例えば 10 m）に達したか否かを判定し、一定の走行距離毎にステップ 13 に進み、その時点の  $P$  の値（ $P$  の値は第 7 図の転舵角算出ルーチンにより時々刻々と書換えられており、エンジン始動直後は始動時のステアリング位置である仮の基準位置からの転舵角を表している。）をサンプリングする。こ



ここで、マイクロコンピュータ 8 内の R A M には、  
P の値に対応したカウンタが設けられており、次の  
ステップ14では P の値に対応したカウンタを 1  
アップする。次のステップ15ではサンプリング数  
が所定値（例えば100）に達したか否かを判定し、  
所定値に達するまでステップ12～14を繰返す。こ  
のステップ12～15の部分がサンプリング手段に相  
当する。

所定数のサンプリングが終了すると、ステップ  
15からステップ16へ進むが、このときには前述の  
各カウンタのカウント値により例えば第 9 図に示  
すような P の値の度数分布が得られている。

したがって、ステップ16では最大カウント値の  
カウンタに対応する P の値（最大度数の P の値）  
を選択して  $P_0$  とし、その転舵角  $P_0$  の位置を中立  
位置として決定する。但し、最大度数が一定値  
に達していない場合は、サンプリングを更に続け  
るようにしてもよい。このステップ16の部分が中  
立位置決定手段に相当する。

中立位置が決定されると、ステップ16からステ



ップ17へ進んで、その中立位置を基準位置とするよう、転舵角を表しているPの値からP<sub>0</sub>の値を減算してPの値を補正する。このステップ17の部分が補正手段に相当する。

これにより、以降において第7図の転舵角算出ルーチンによって算出されるPの値は中立位置からの転舵角を表すものとなる。尚、ステップ18ではPの値が中立位置からの転舵角を表すようになったことを明らかにするため、フラグFを1にセットする。この補正の終了後も、以上の処理を繰返して行えば、中立点決定の精度を高めることができる。

次に中立位置からの転舵角に応じてパワーステアリング装置によるアシスト力の制御を行う場合の例について説明する。

第10図において、ステアリングシャフト1の回転によりピニオン21、ラック22などを介して車輪23が転舵される。24はパワーシリンダと呼ばれる複動型油圧シリンダで、これによりアシスト力を得る。25はステアリングシャフト1と連動してそ



の回転方向に応じ図で左右方向に操作されるコントロールバルブであり、中立位置ではオイルポンプ26からの油圧を油圧シリンダ24の両油圧室24 a、24 b に導いていずれの方向にもアシスト力を発生させないが、ステアリングシャフト1が右回転されるとこのバルブ25が図で右方向に移動してオイルポンプ26からの油圧を一方の油圧室24 a にのみ導いて油圧シリンダ24内のピストン24 c を図で左方に押すことで右方向へのアシスト力を発生させ、また、ステアリングシャフト1が左回転されるとこのバルブ25が図で左方に移動してオイルポンプ26からの油圧を他方の油圧室24 b にのみ導いて油圧シリンダ24内のピストン24 c を図で右方に押すことで左方向へのアシスト力を発生させる。

また、油圧シリンダ24には定流量のオイルポンプ26からコントロールバルブ25を介して油圧を供給するが、オイルポンプ26からのオイルの一部をバイパス通路27により低圧側に戻し、かつバイパス通路27の途中に電流に応じて開度（絞り量）を連続的に可変とするリニアソレノイドバルブ28を



設けてある。したがって、リニアソレノイドバルブ28のリニアソレノイド28aへの電流を増大させてリニアソレノイドバルブ28の開度を減少させればバイパス流量が小となって油圧シリンダ24への油圧が増大し、アシスト力を増大させることができる。

リニアソレノイドバルブ28のリニアソレノイド28aにはマイクロコンピュータ8を内蔵したコントロールユニット29から電流が供給されるようになっており、このコントロールユニット29は車両の運転条件に応じてリニアソレノイドバルブ28を制御して、油圧シリンダ24への油圧を設定し、アシスト力を制御する。

ここで、コントロールユニット29内のマイクロコンピュータ8は第11図のフローチャートに従って制御を行う。

ステップ21では車速センサ（図示せず）からの信号に基づいて車速VSPを読み、次のステップ22で車速VSPに対応したリニアソレノイド28aへの電流分 $I_1$ を記憶したマップから読み込まれ



た車速  $VSP$  に対応する電流分  $I_1$  を検索する。

ステップ23では前述の転舵速  $W$  信号（第4図参照）に基づいて転舵速  $W$  を読み込み、次のステップ24で転舵速  $W$  に対応したリニアソレノイド28aへの電流分  $I_2$  を記憶したマップから読み込まれた転舵速  $W$  に対応する電流分  $I_2$  を検索する。

ステップ25では前述のフラグ  $F$ （第8図参照）が1であるか否かを判定し、エンジン始動直後で  $F = 0$  のときは、ステップ26に進んで転舵角  $P$  に対応する電流分  $I_3$  を初期値に設定する。

$F = 1$  のときは、ステップ27へ進んで現時点の中立位置からの転舵角  $P$  を読み込み、次のステップ28で転舵角  $P$  に対応したリニアソレノイド28aへの電流分  $I_3$  を記憶したマップから読み込まれた転舵角  $P$  に対応する電流分  $I_3$  を検索する。

そして、ステップ29では全ての電流分  $I_1 \sim I_3$  を加算して、リニアソレノイド28aへの電流  $I$  を決定し、リニアソレノイド28aに供給する。

これにより、リニアソレノイドバルブ28の絞り量が調整され、油圧シリンダ24への油圧が制御さ



れて、適正なアシスト力が得られる。

ここで、アシスト力は車速が増大する程小さく、  
転舵速が増大する程大きく、また転舵角が増大する程大きくなるように制御される。

尚、以上ではパワーステアリング装置への適用例についてのみ説明したが、前輪転舵時に後輪を転舵する自動安定操縦装置における後輪転舵角の制御にも適用することもできる。

#### 〈考案の効果〉

以上説明したように本考案によれば、エンジン始動時のステアリング位置からの転舵角を学習することにより、中立位置からの転舵角を検出することができ、各種の制御に有効に利用できるという効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案の構成を示す機能ブロック図、第2図は本考案の一実施例を示す二相式転舵角センサの斜視図、第3図は同上の要部拡大図、第4図は同上の回路図、第5図は光電式検出器の出力パルスの状態を示す図、第6図は転舵方向判別パ



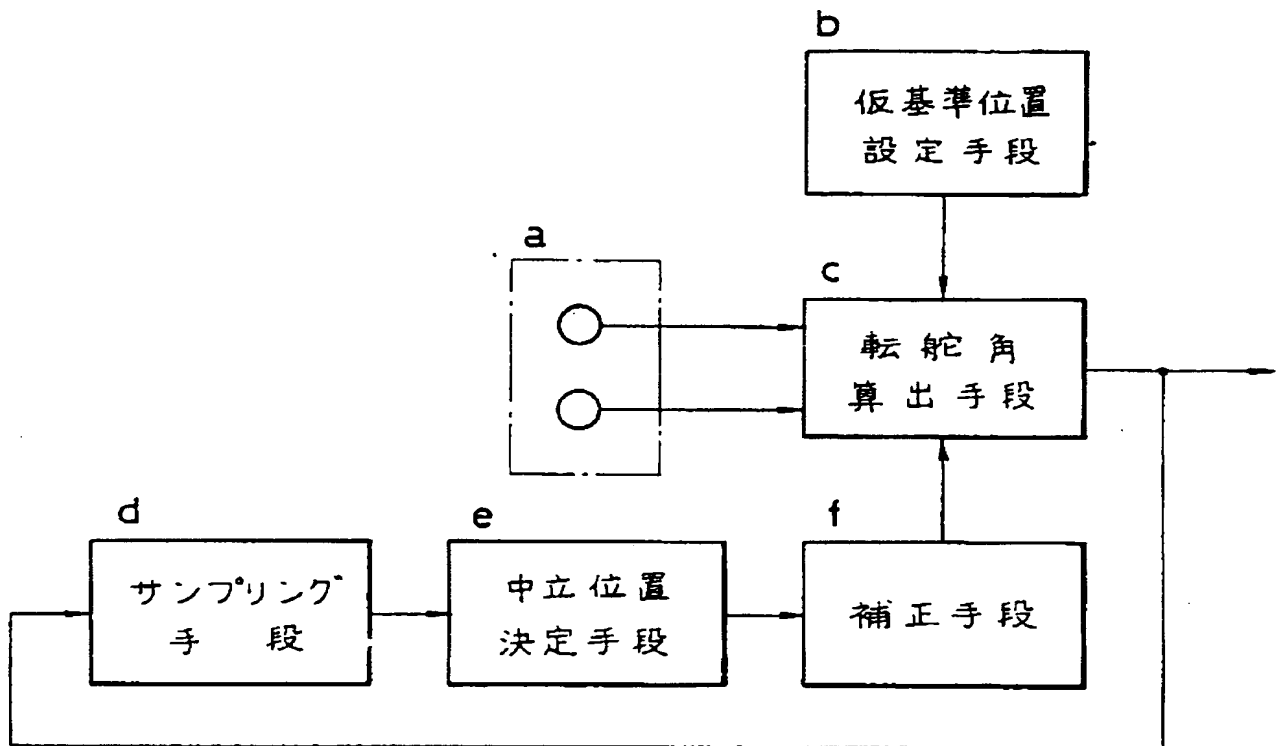


ターンを示す図、第7図は転舵角算出ルーチンのフローチャート、第8図は中立位置学習ルーチンのフローチャート、第9図は度数分布を示す図、第10図はパワーステアリング装置のシステム図、第11図はアシスト力制御ルーチンのフローチャートである。

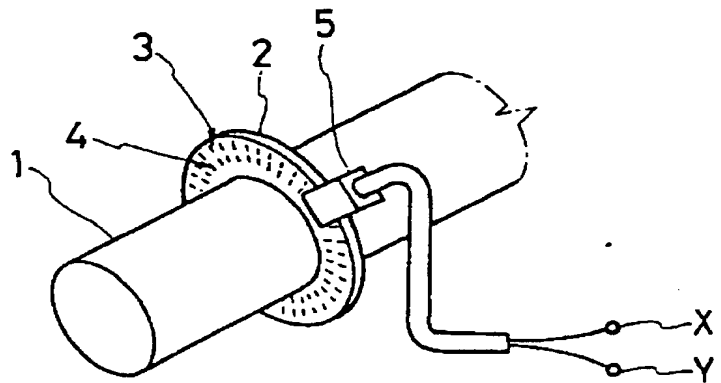
1…ステアリングシャフト      2…ディスク  
3…第1のスリット群      4…第2のスリット群  
6…第1の光電式検出器      7…第2の光電式検出器  
8…マイクロコンピュータ      11…オドメータ

実用新案登録出願人 日本電子機器株式会社  
代理人 弁理士 笹 島 富二雄

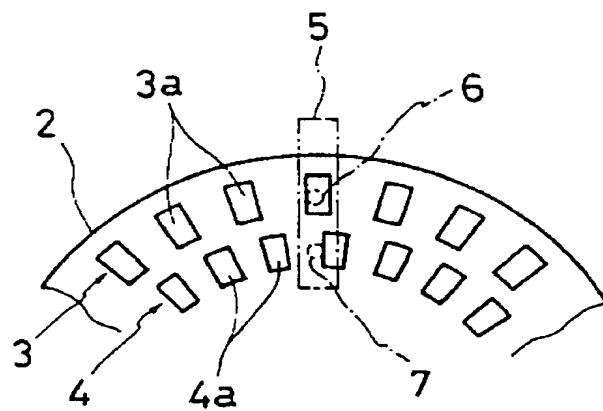
# 第 1 図



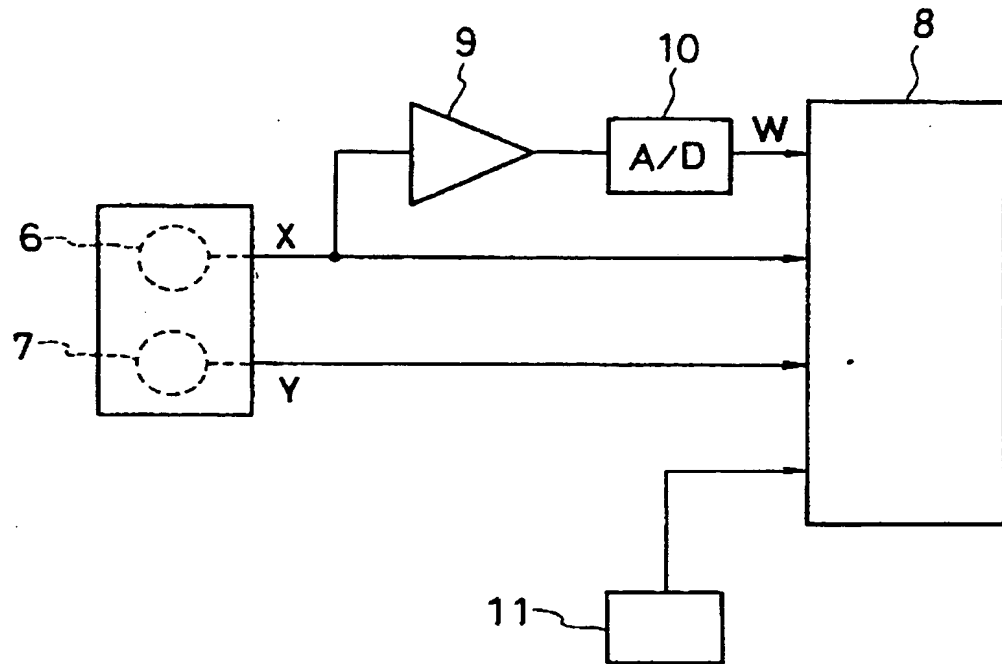
第 2 図



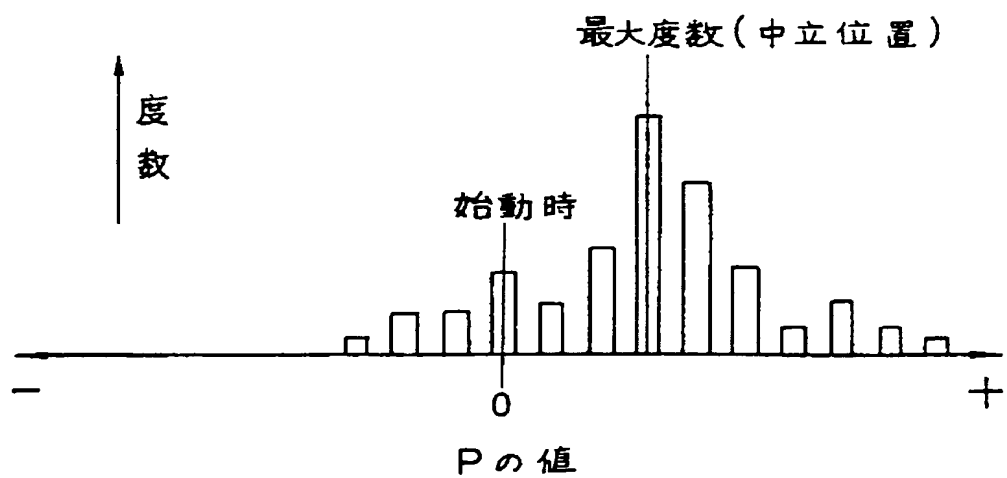
第 3 図



第 4 図

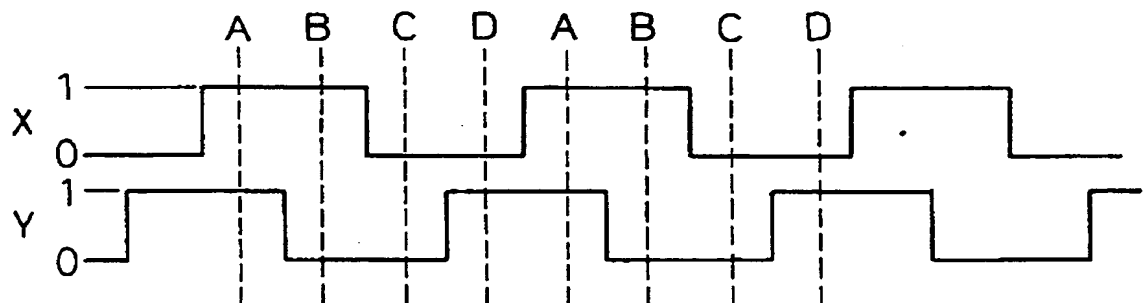


第 9 図





第 5 図

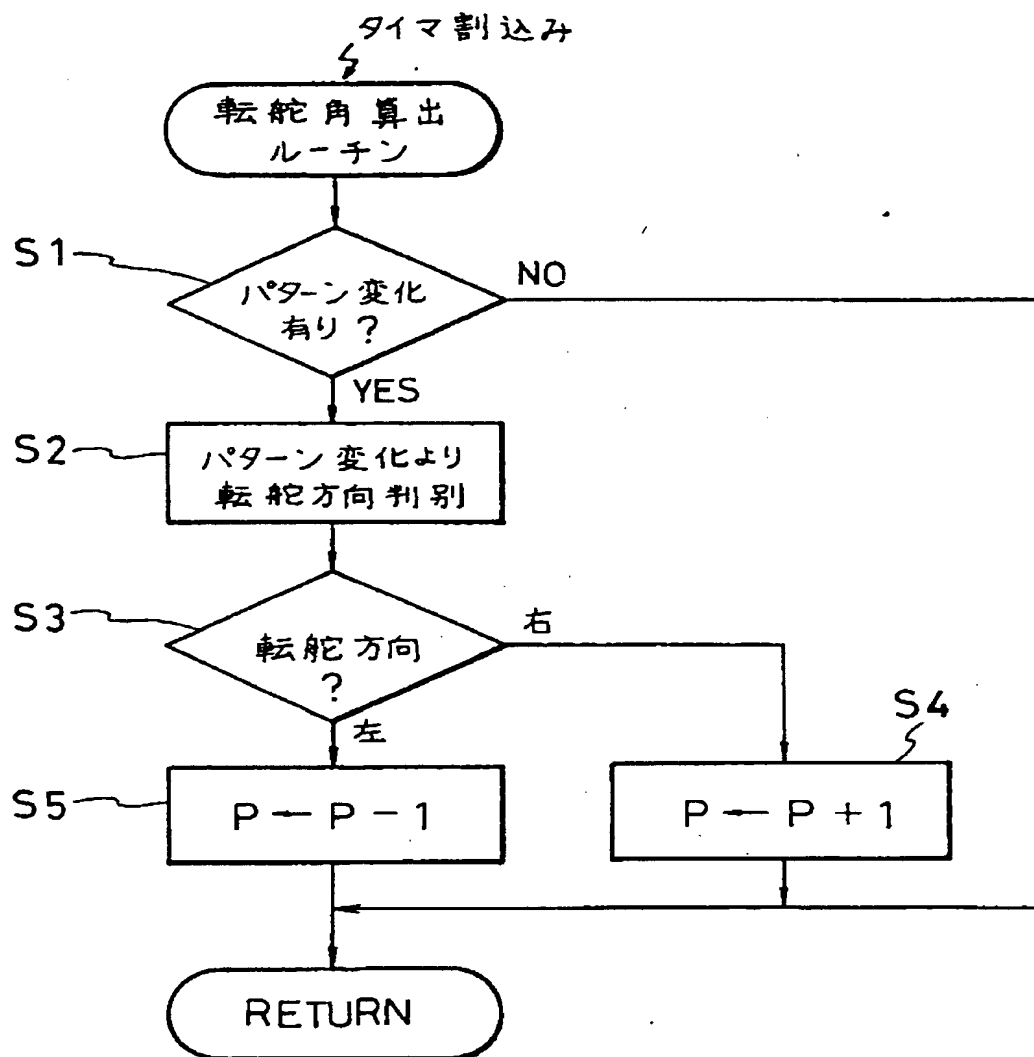


第 6 図

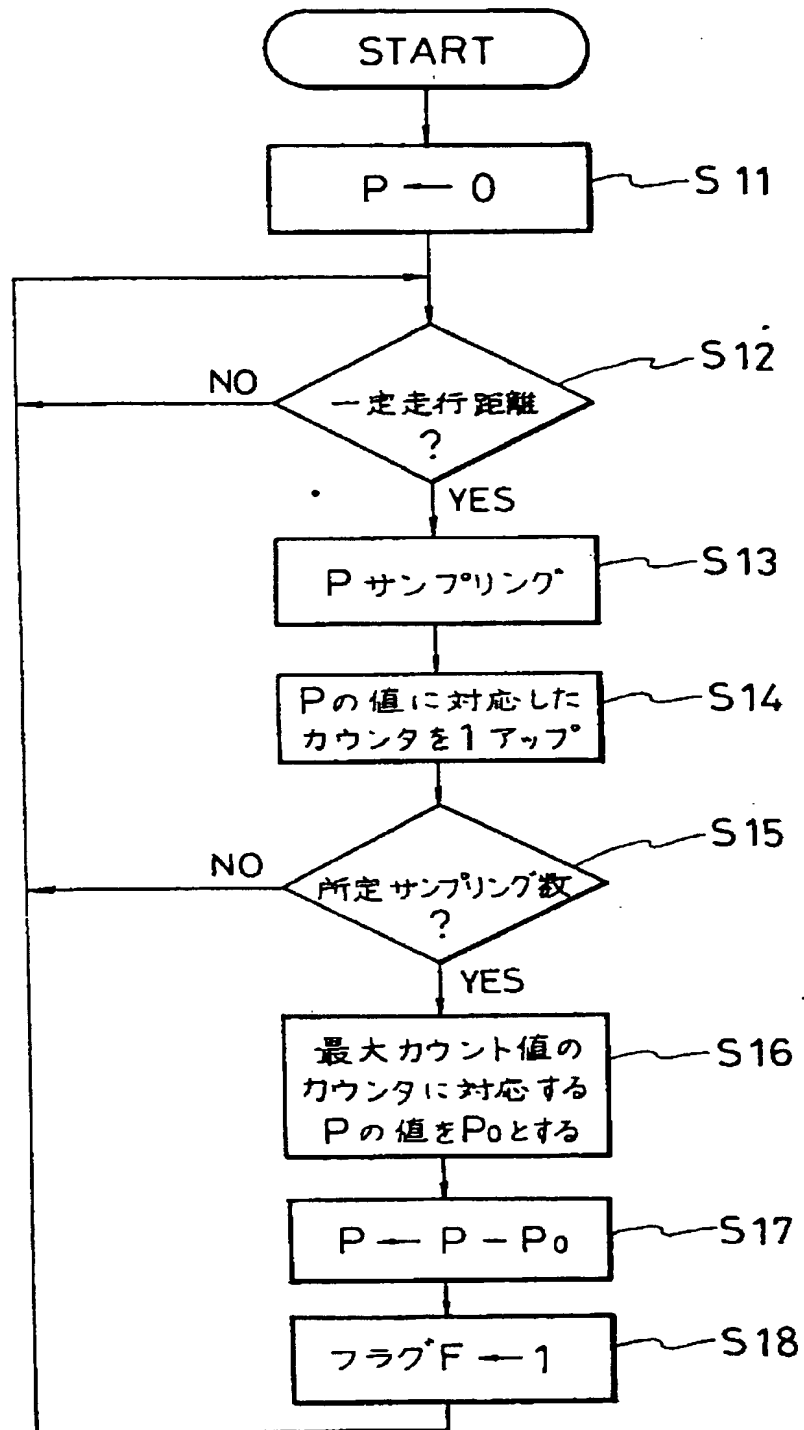
	右—A—左	右—B—左	右—C—左	右—D—左
X	0 1 1	1 1 0	1 0 0	0 0 1
Y	1 1 0	1 0 0	0 0 1	0 1 1



## 第 7 図



第 8 図



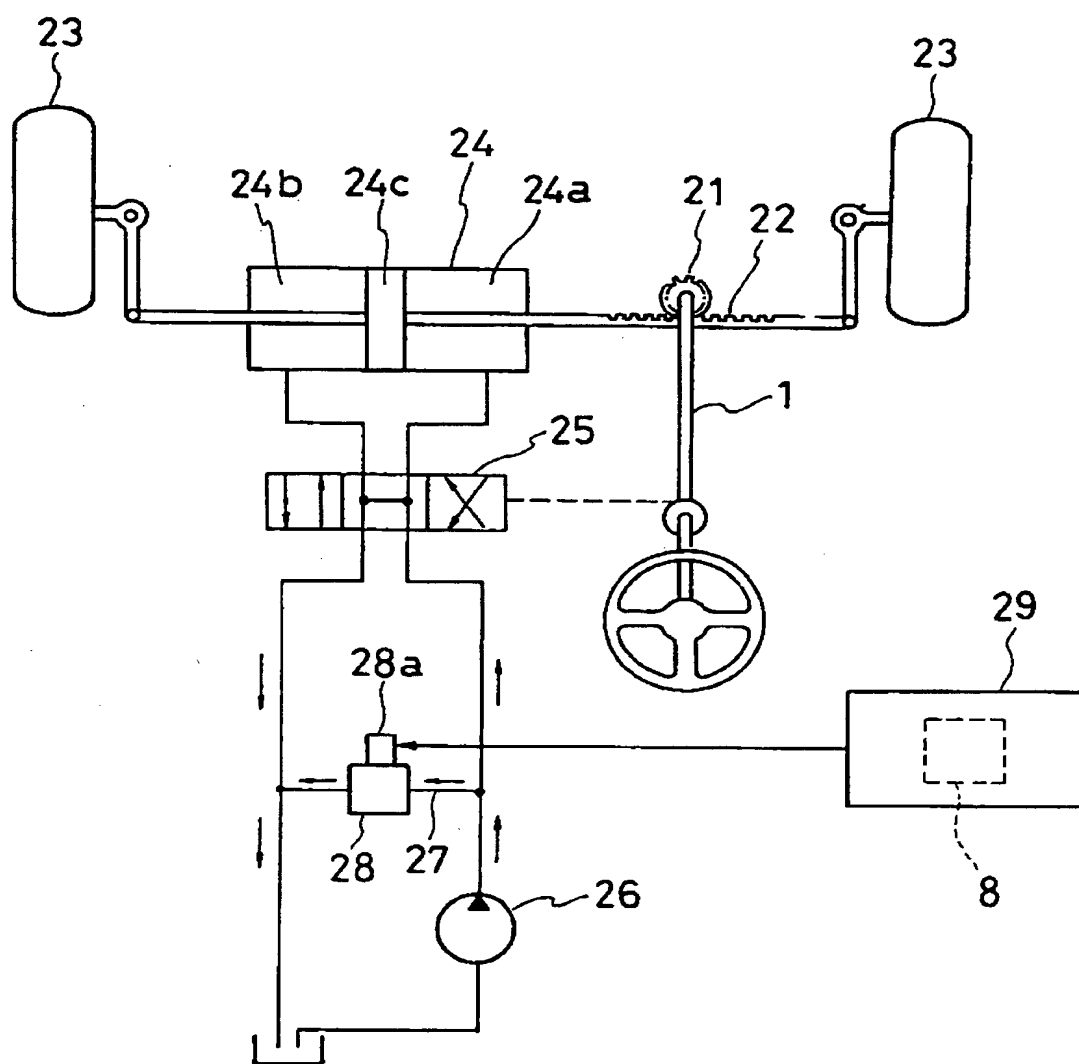
29

代理人 弁理士 笹島 富二雄

実開62-158302



第10図



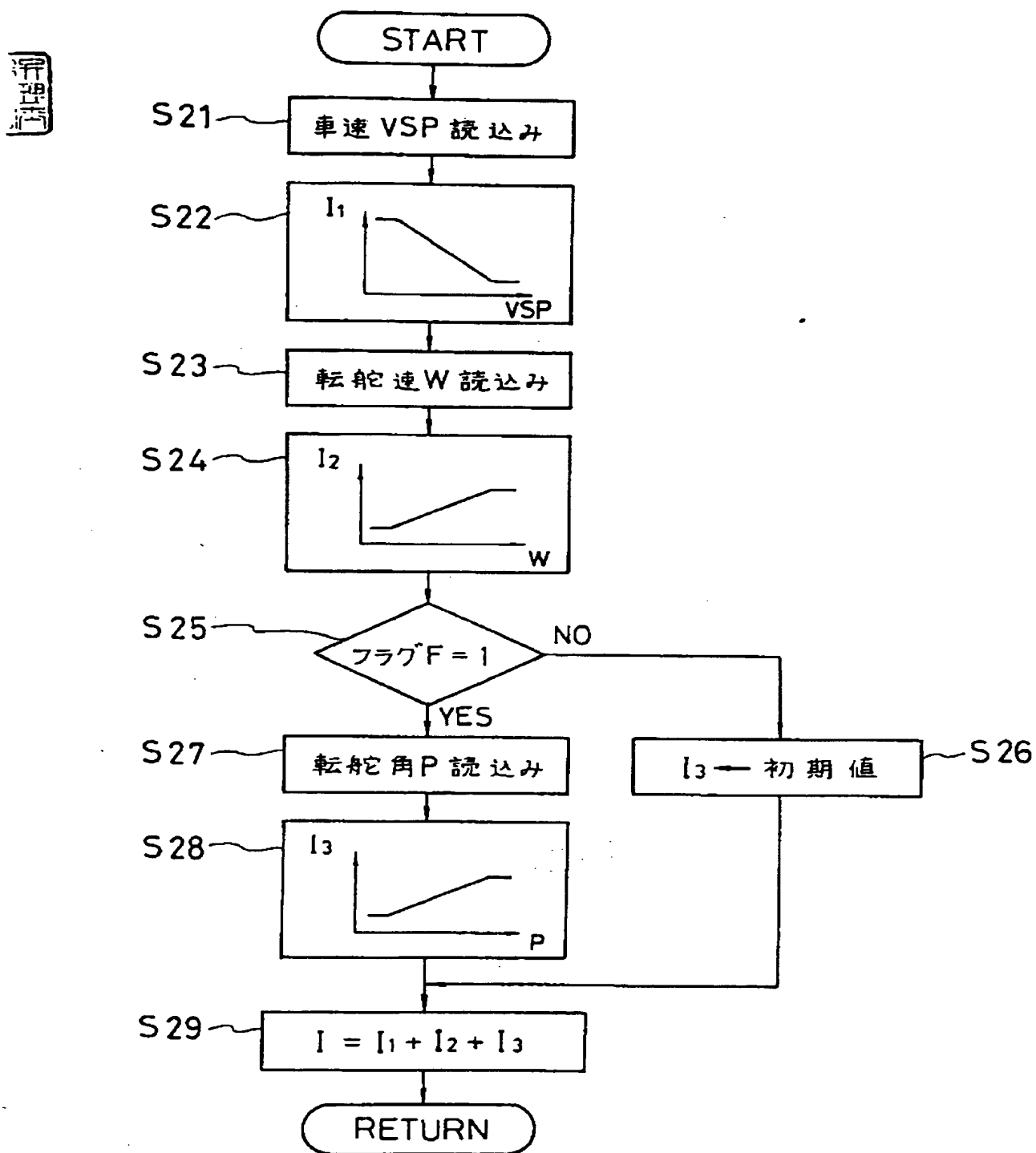
30

代理人 弁理士 笹島 富二雄

特許第158302号



第11図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**